

- SABELLI, B., GIANNUZZI-SAVELLI, R. Y BEDULLI, D., 1991. *Catalogo Annotato dei Molluschi Marini del Mediterraneo. Vol 1*. Libreria Naturalistica Bolognese, 348 pp.
- SABELLI, B. Y SPADA, G., 1979. Guía Ilustrada all'Identificazione delle Conchiglie del Mediterraneo. Fam. Nassariidae III. *Supplemento Bollettino Malacologico*, 15 (7-8): 3 pp.
- SABELLI, B. Y SPADA, G., 1980. Guía Ilustrada all'Identificazione delle Conchiglie del Mediterraneo. Fam. Naticidae III. *Supplemento Bollettino Malacologico*, 16 (1-2): 3 pp.
- SABELLI, B. Y SPADA, G., 1981. Guía Ilustrada all'Identificazione delle Conchiglie del Mediterraneo. Fam. Nassariidae IV e Fam. Fasciolaridae. *Supplemento Bollettino Malacologico*, 17 (3-4): 4 pp.
- SALAS, C. Y LUQUE, A. A., 1986. Contribución al estudio de los moluscos marinos de la Isla de Alborán. *Iberus*, 6 (1): 29-37.
- SALAS, C. Y SIERRA, A., 1986. Contribución al estudio de los moluscos bivalvos de los fondos de coral rojo de la Isla de Alborán. *Iberus*, 6 (2): 189-200.
- TEMPLADO, J.; GARCÍA-CARRASCOSA, M., BARATECH, L., CAPACCIONI, R., JUAN, A., LÓPEZ-IBOR, A., SILVESTRE, R. Y MASSÓ, C., 1986. Estudio preliminar de la fauna asociada a los fondos coralíferos del mar de Alborán (SE de España). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 3 (4): 93-104.
- TEMPLADO, J., GUERRA, A., BEDOYA, J., MORENO, D., REMÓN, J. M., MALDONADO, M. Y RAMOS, M. A., 1993. *Fauna marina circalitoral del Sur de la Península Ibérica. Resultados de la Campaña Oceanográfica "Fauna I"*. MNCN-CSIC, 135 pp.
- TORRES-GAVILÁ, F. J., CAPACCIONI-AZZATI, R., TENA, J. Y GARCÍA-CARRASCOSA, A. M., 1992. Preliminary report of Polychaete assemblages in the soft bottoms of the Chafarinas Islands (Southwestern Mediterranean). *Abstracts 4th International Polychaete Conference*, Angers (France).
- VILLORA-MORENO, S., 1993. *Heterogeneidad del ambiente intersticial y biodiversidad de la meiofauna: el meiobentos de las Islas Chafarinas*. Tesis Doctoral. Universitat de València, 308 pp.

Recibido el 15-II-1993
Aceptado el 20-XI-1993

Moluscos infralitorales de la playa de Pinedo-El Saler (Valencia, Mediterráneo Occidental)

Sublittoral molluscs of Pinedo-El Saler sandy beach (Gulf of Valencia, Western Mediterranean)

Vicente APARICI SEGUER*, Rachel A. ROWLAND**, Samantha TAYLOR** y A. Manuel GARCÍA CARRASCOSA*

RESUMEN

Se presentan los resultados de un estudio malacológico de 21 estaciones de muestreo distribuidas en 4 transectos perpendiculares a la costa, en el sur del Puerto Autónomo de Valencia. Las muestras se han tomado mediante draga-ancla bilateral y a profundidades entre 3 y 10 m. Se han identificado un total de 55 especies de moluscos: 8 Prosobranchia, 1 Opisthobranchia, 43 Bivalvia y 3 Scaphopoda, calculándose los índices de riqueza específica, diversidad y homogeneidad para cada una de las estaciones estudiadas. Se analiza la relación entre las distintas asociaciones malacológicas presentes en los puntos de muestreo con el tipo de sustrato, así como su situación respecto a los puntos de aporte de aguas continentales en el nuevo cauce del río Turia y l'Albufera, y de vertidos urbanos de la estación depuradora de Pinedo.

ABSTRACT

The results of a malacological study of 21 samples, from 4 downshore transects from the coast line in the South of Valencia Harbour are presented. The samples were taken with of a double-sided anchor dredge at depths between 3-10 m. A total of 55 molluscan species were identified: 8 Prosobranchia, 1 Opisthobranchia, 43 Bivalvia and 3 Scaphopoda. Indexes of richness, diversity and evenness of the sampled fauna have been calculated. The relationships between the different malacological associations and the types of substratum together with the position in relation to outfalls of continental water and urban sewage were analysed.

PALABRAS CLAVE: Moluscos marinos, infralitoral, playa de arena, diversidad, Golfo de Valencia.

KEY WORDS: Marine mollusca, sublittoral, sandy beach, diversity, Gulf of Valencia.

INTRODUCCIÓN

La fauna de moluscos marinos de las playas de arena del Golfo de Valencia ha sido estudiada puntualmente en Albo-

raya por GINER (1989) y en el Antepuerto de Valencia por GINER, ESTEBAN, CAPACCIONI, BENEDITO, TORRES, GRAS,

*Laboratorio de Biología Marina. Departamento de Biología Animal. Facultad de Biología. Universitat de València. 46100 Burjassot, Valencia, España.

**Marine Biology Department, University College of Swansea, Singleton Park, Swansea SA2 8PP, Reino Unido.

RODILLA, SILVESTRE Y PORRAS (1990). En trabajos generales sobre esta zona geográfica, como los de ROSELLÓ (1910), BOSCA SEYTRE (1916), RIOJA LO BLANCO (1920), SÁNCHEZ DIANA (1982), COSTA, GARCÍA CARRASCOA, MONZÓ, PERIS, STÜBING Y VALERO (1984) y en el catálogo faunístico de bivalvos de BONNIN Y RODRÍGUEZ BABÍO (1991), se incluyen datos dispersos sobre la malacofauna de este tipo de sistemas.

El presente estudio abarca el área comprendida entre las playas de Pinedo y del Parador Nacional «Luis Vives» situadas al Sur del Puerto de Valencia (Fig. 1). Este tramo de playa de arena forma parte del cordón litoral que encierra l'Albufera de Valencia, estando muy influenciado por los canales de drenaje de ésta, los aportes de la desembocadura del nuevo cauce del río Turia y el emisario submarino de Pinedo. Se trata de un sector de costa sometido a una fuerte presión antrópica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se desarrolló durante los meses de agosto y septiembre de 1992, estableciéndose 4 transectos, perpendiculares a la línea de costa y representados en la Figura 1, con la siguiente situación:

Pinedo (UTM: 30SYJ297666), con 6 estaciones de dragado. Recibe aportes del nuevo cauce del río Turia y de un emisario submarino que evacua los vertidos urbanos del S y SO de la ciudad de Valencia. Es una zona muy contaminada.

Cruz (UTM: 30SYJ305634), con 4 estaciones de dragado. En este transecto se detectaron unas masas rocosas, comprendidas entre 6 y 9 m de profundidad, a modo de una barrera discontinua y paralela a la línea de costa, extendiéndose aproximadamente durante 1 km. Sobre este sustrato rocoso se efectuó un levantamiento por raspado (CruL) de una superficie standard (25 x 25 cm) mediante inmersión con escafandra autónoma.

Gola (UTM: 30SYJ317593), con 5 estaciones de dragado. Está influenciado por la desembocadura de los canales de drenaje de l'Albufera de Valencia.

Parador (UTM: 30SYJ330561), con 5 estaciones de dragado.

Se realizó un dragado por estación empleando draga-ancla bilateral (HOLME, 1961), provista de un copo de 1 mm de luz de malla, extrayendo, en cada dragado, un volumen de sedimento aproximado de 25 l. De este volumen de sedimento se separó un testigo para el análisis textural y para la determinación de la materia orgánica.

En la Tabla I se representa, junto a cada estación de dragado, la profundidad y el porcentaje de materia orgánica contenida en el sedimento.

Para cada transecto se realizaron medidas de salinidad y temperatura (en superficie y fondo) con un salinómetro de inducción Beckman RS5-3, cuyos valores se exponen en la Tabla I.

Tratamiento estadístico de los datos: Sólo se han considerado los ejemplares vivos y se han calculado para cada estación los índices de Riqueza Específica (N_0), de Diversidad de Shannon y Weaver (H') y de Homogeneidad de Alatalo ($E5$), calculados según LUDWIG Y REYNOLDS (1988).

Se ha realizado una matriz de similitudes entre estaciones usando la medida del coseno de vectores de variables (NORUSIS, 1986), que se ha representado gráficamente mediante un dendrograma construido según el algoritmo UPGMA (SOKAL Y SNEATH, 1963), usando el paquete estadístico SPSS 5.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis textural del sedimento permite una clasificación de las estaciones representadas en el triángulo sedimentario de la Figura 2 y que se resume así:

Arenas muy finas ($<125 \mu\text{m}$): Pin2, Pin3, Pin5, Cru2, Gol3, Gol4, Gol5, Par3, Par4 y Par5.

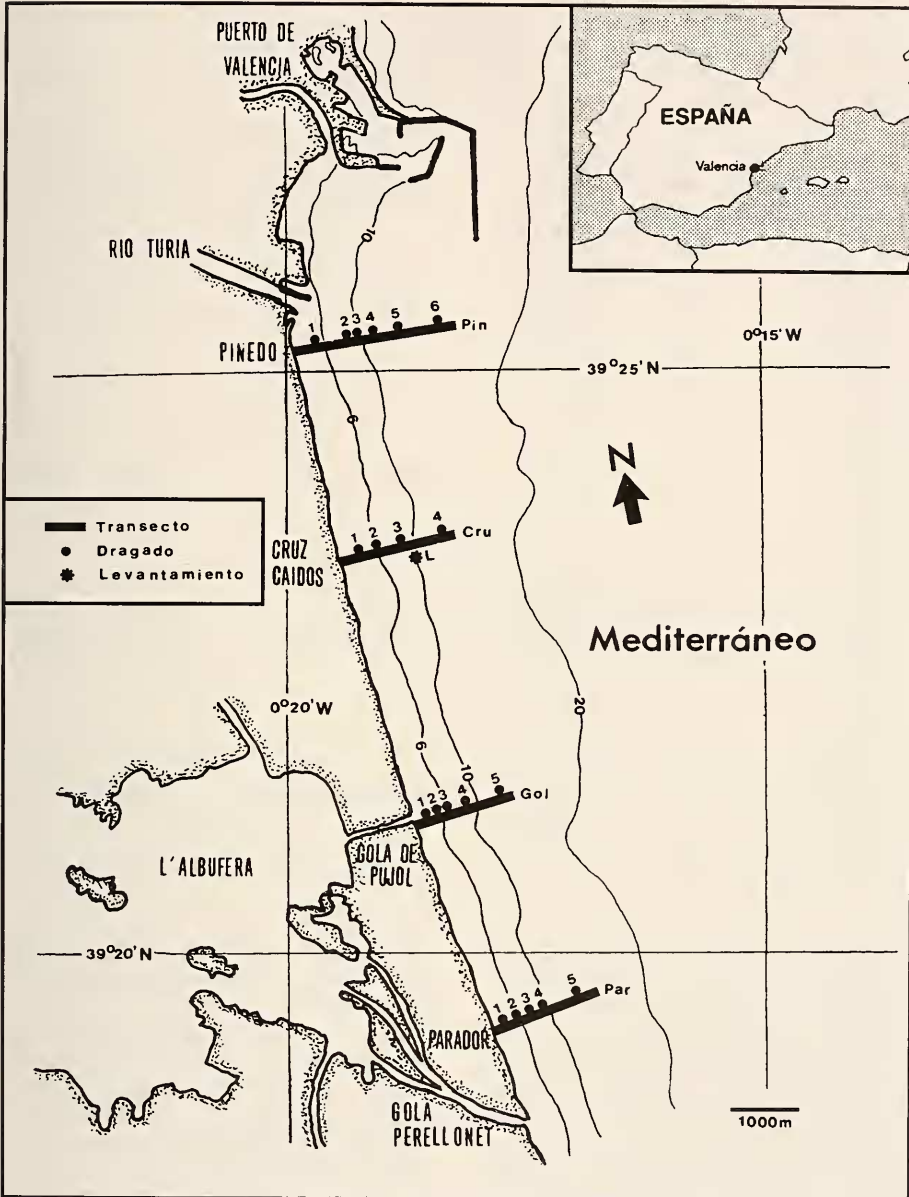


Figura 1. Mapa de la zona de estudio con la localización de los puntos de dragado.
 Figure 1. Map showing the position of sampling stations.

Arenas (resto de fracciones): Pin1, Cru1, Cru3, Cru4, Gol1, Gol2, Par1 y Par2.

Arenas fangosas: Pin 4 y Pin6.

Se han inventariado un total de 55 especies de moluscos indicándose, entre paréntesis, el porcentaje de presencia: 8 gasterópodos prosobranchios (17,68%),

Tabla I. Profundidad y contenido en materia orgánica para cada estación. Las medidas de salinidad y temperatura en superficie y fondo se refieren al global de cada transecto.

Table I. Depth and organic matter for each station studied. Surface and bottom salinity and temperature values refer to all the stations in each transect.

Estaciones	Profundidad (m)	% Materia Orgánica	Salinidad (‰)		Temperatura (°C)	
			Superficie	Fondo	Superficie	Fondo
Pinedo 1	4	2,48±0,28				
Pinedo 2	8	3,49±0,57				
Pinedo 3	8	6,10±0,67				
Pinedo 4	9	4,21±0,34	38,26	38,50	25,87	24
Pinedo 5	10	3,88±0,43				
Pinedo 6	15	5,44±0,13				
Cruz 1	4	1,67±0,17				
Cruz 2	6	3,14±0,05				
Cruz 3	8	2,49±0,26	38,10	25,46	25,46	24,80
Cruz 4	12	3,55±0,06				
Cruz L	8	-				
Gola 1	3	2,23±0,56				
Gola2	4	2,31±0,11				
Gola 3	6	2,85±0,28	37,78	38,34	25,40	24,26
Gola 4	8	2,78±0,46				
Gola 5	11	3,18±0,40				
Parador 1	3	2,03±0,31				
Parador 2	5	1,77±0,19				
Parador 3	7	2,56±0,47	38,40	38,54	24,62	24,60
Parador 4	9	3,14±0,26				
Parador 5	13	3,36±0,33				

1 gasterópodo opistobranquio (1,36%), 43 bivalvos (77,55%) y 3 escafópodos (3,40%). Para la confección del inventario se ha seguido la nomenclatura del catálogo de SABELLI, GIANNUZZI-SAVELLI Y BEDULLI (1991), indicándose, en la Tabla II, el número de ejemplares presentes en cada estación.

Los valores de diversidad se encuentran representados en la Figura 3. Es en el transecto Gola, donde se observan los valores de riqueza específica (Fig. 3A) máximos (Gol3: $N_0=20$ y Gol4: $N_0=30$) y mínimos (Gol1: $N_0=5$ y Gol2: $N_0=7$). En los demás transectos se observa una tendencia general al aumento del número de especies conforme aumenta la profundidad salvo las estaciones más profundas de Gola (Gol5: $N_0=7$) y Parador (Par5: $N_0=5$). La estación con

mayor valor de diversidad (Fig. 3B) es Par4 ($H'=2,4$), localizándose entre las dos de menor diversidad Par3 ($H'=0,216$) y Par5 ($H'=0,122$), pudiendo ser debido al peso específico que ejercen los juveniles de *Spisula subtruncata* en Par3 y Par5, que es mucho menor en Par4. Este hecho parece afectar también a la homogeneidad (Fig. 3C), cuyos valores mínimos se encuentran en Par3 ($E5=0,288$) y Par5 ($E5=0,307$), aunque el mayor valor se ha calculado para Cru4 ($E5=1,489$).

Para el análisis de la matriz de similitudes, no se han incluido CruL al no tratarse de un dragado, ni la estación Gol5, ya que no aportó bivalvos, presumiblemente debido a un funcionamiento inadecuado del dispositivo de dragado. También se han eliminado de la matriz

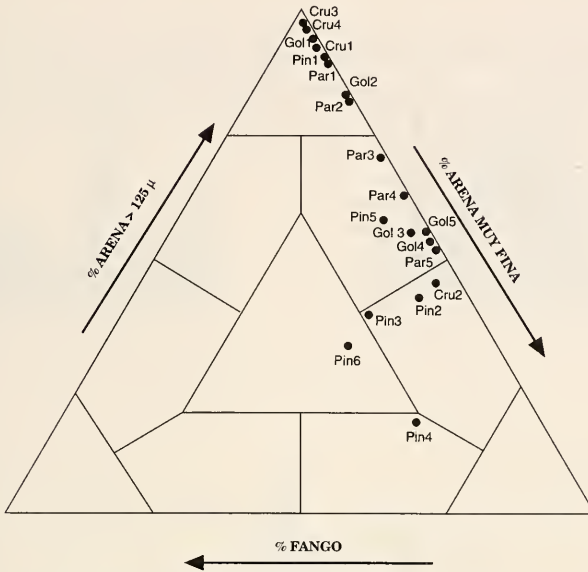


Figura 2. Diagrama triangular de los componentes granulométricos del sedimento para cada estación.

Figure 2. Triangular graph with the representation of sediment composition of each station.

aquellas especies cuyo valor de frecuencia (F) sea menor al 10% del número total de estaciones y que GUILLE (1970) denomina «especies raras». Usando este criterio no se han incluido las especies presentes en una o dos estaciones. El resultado de este análisis se representa en el dendrograma de la Figura 4 y permite dividir las muestras en 5 grupos:

Grupo A: Par2, Par3, Par4, Par5, Gol3 y Gol4 agrupadas por el alto contenido de juveniles de *Spisula subtruncata*, tratándose de posibles zonas de reclutamiento de esta especie. Además, estas estaciones se encuentran más alejadas de la zona más eutrofizada que se localiza en Pinedo.

Grupo B: Pin2, Pin5, Pin6 y Cru2 son estaciones con dominancia de *Macoma cumana* en poblamientos de Arenas Finas Superficiales (SFS) y de Arenas Finas Bien Calibradas (SFBC) (PÉRÈS Y PICARD, 1964).

Grupo C: Gol1 y Par1 son estaciones arenosas, poco profundas, con dominancia de *Tellina tenuis*, especie caracterís-

tica exclusiva de la Biocenosis de Arenas Finas Superficiales (SFS).

Grupo D: Pin1, Pin4, Cru1, Cru2 y Gol2 son estaciones agrupadas por la dominancia de juveniles de *Macra stultorum*, especie característica exclusiva de la Biocenosis de Arenas Finas Bien Calibradas (SFBC).

Grupo E: Pin3 y Cru3 se agrupan debido al gran número de especies de sustratos duros que forman parte de estas muestras, si bien la presencia de este contingente de especies puede deberse, en cada caso, a distintas causas. Pin3 presenta formaciones microarrecifales del anélido poliqueto *Sabellaria alveolata*, asentadas sobre el sedimento y cuya fauna se encuentra ligada a estas formaciones, como es el caso de *Gregariella petagnae*, *Hiatella arctica* y *Petricola lithophaga*. En Cru3 destaca la presencia de *Arca noae* debido a que es una zona de transición entre los bloques de roca, sobre las cuales se muestreó CruL y los fondos arenosos de Cru4.

En general, se observa una gradación, acorde con la profundidad, que va

Tabla II. Lista de especies y abundancia (número de individuos) para cada estación.
 Table II. Species list and abundance values (number of specimens) in each sampling station.

	Pin1	Pin2	Pin3	Pin4	Pin5	Pin6	Cru1	Cru2	Cru3	Cru4	CruL	Gol1	Gol2	Gol3	Gol4	Gol5	Par1	Par2	Par3	Par4	Par5
Gastropoda																					
<i>Bela ornata</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euspira guillemini</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	6	5	-	-	-	1	-	-
<i>Mangella attenuata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Nassarius incrassatus</i>	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	6	-	2	-	1	1	-	-	-
<i>Nassarius mutabilis</i>	-	-	-	4	1	-	-	4	-	-	-	1	3	1	-	-	1	-	-	-	-
<i>Nassarius reticulatus</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Nassarius pygmaeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	-	-	-	-	-	-
<i>Philine aperta</i>	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stramonita haemastoma</i>	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bivalvia																					
<i>Abra alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Abra nitida</i>	-	-	5	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	-	4	2	2	3	-	-	1	-	1	-	-	-	2	182	-	-	-	-	-	2
<i>Anomia ehippium</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arca noae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Clausinella fasciata</i>	-	-	-	-	1	1	-	-	1	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Corbula gibba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Chama gryphoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chamelea gallina</i>	-	2	-	1	4	2	3	4	-	1	-	3	22	33	-	3	95	31	8	-	-
<i>Donax semistriatus</i>	-	1	-	2	2	-	5	1	-	-	-	5	-	-	8	-	8	-	1	-	-
<i>Donax trunculus</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dosinia lupinus</i>	-	-	-	-	1	4	-	2	-	-	-	-	4	3	6	-	1	33	13	3	1
<i>Galeomma turtoni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gastrochaena conchyliophila</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Glycymeris glycymeris</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	4	-	-	-	-	1	2	-
<i>Gregariella petagna</i>	1	-	197	1	-	2	-	-	6	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hiatella arctica</i>	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lentidium mediterraneum</i>	-	1	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
<i>Loripes lacteus</i>	1	-	1	-	6	4	-	1	-	2	-	-	9	6	-	1	77	20	2	-	-
<i>Lucinella divaricata</i>	-	1	1	4	10	24	1	-	2	1	-	-	21	26	-	-	37	13	14	-	-
<i>Macoma cumana</i>	-	22	-	2	50	83	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Macra stultorum</i>	65	26	1	24	6	12	27	12	-	5	-	12	30	10	21	-	5	55	7	-	1
<i>Modiolarca subpicta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Mysis undata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Nucula sulcata</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nuculana pella</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	2
<i>Pandora inaequalvis</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	1	-	2	-	-
<i>Petricola lithophaga</i>	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phaxas pellucidus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Pitar rudis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiocardium papillosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spisula subtruncata</i>	3	9	2	9	27	17	4	19	-	4	-	3	28	1903	593	-	9	1623	3517	15	204
<i>Striarca lactea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tellina fabula</i>	-	1	-	-	1	-	-	9	-	-	-	-	1	19	20	-	-	9	19	3	-
<i>Tellina donacina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
<i>Tellina incamata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
<i>Tellina nitida</i>	-	-	-	-	4	9	-	-	-	1	-	-	2	9	-	-	-	-	1	3	-
<i>Tellina planata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Tellina pulchella</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tellina tenuis</i>	4	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	24	3	1	2	-	5	5	5	2	-
<i>Thracia papyracea</i>	-	-	-	-	2	2	28	2	-	-	-	-	3	2	8	-	-	9	3	5	-
<i>Venerupis senegalensis</i>	-	-	9	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	1	8	-	-	6	3	3	-
Scaphopoda																					
<i>Dentalium dentalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-
<i>Dentalium inaequicostatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-
<i>Fustiaria rubescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1